

(11)Publication number : 2001-232798
(43)Date of publication of application : 28.08.2001

(51)Int.Cl. B41J 2/06
B41J 2/045
B41J 2/055
B41J 2/205

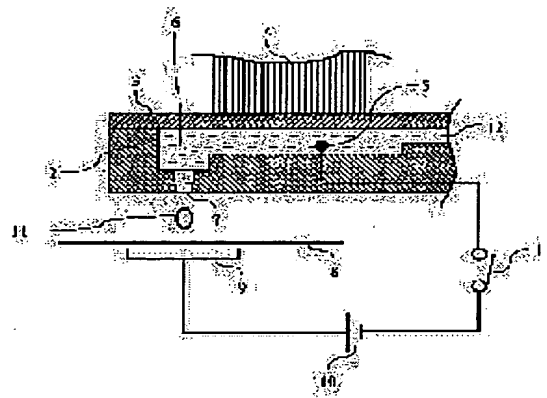
(21)Application number :	2000-049066	(71)Applicant :	HITACHI KOKI CO LTD
(22)Date of filing :	25.02.2000	(72)Inventor :	SASAKI YOSHIKUNI OGAWA TOSHITAKA HIDA SATORU

(54) INK JET RECORDER AND ITS RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a print head employing ink jet system in which ejection quantity of ink can be controlled freely and print efficiency can be enhanced without sacrifice of smooth gradation representation.

SOLUTION: A mechanism for attracting an ink drop is provided and an attraction force is imparted to an ink drop being ejected from a pressure generating mechanism. Ejection quantity of ink can be controlled by regulating the attraction force.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Japanese Laid-Open Publication
No. 232798/2001 (*Tokukai* 2001-232798)

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

See the attached English Abstract.

...

[0007]

Moreover, except for the ink jet printing method using the pressure generating mechanism, there is the ink jet printing method using electrostatic attraction described in, for example, Japanese Unexamined Patent Publication No. 274555/1990 (*Tokukaihei* 2-274555). In this arrangement, an ink pressurization chamber is not divided corresponding to the recording elements but is in one piece, so that it is difficult to control the ejection of the liquid ink having free surface.

...

THIS PAGE BLANK (USPTO)

消らかな階層表現を損なうことなく印刷効率を向上させることである。

[0009]

問題を解決するための手段]上記問題を解決するための本発明の構成は、インク加圧室と、このインク加圧室に連通するインク吐出孔と、前記インク加圧室を満たすインクに圧力を与えて前記インク吐出孔よりインク液滴として吐出させる圧力発生機構とを有し、吐出されるインク液滴を記録媒体上に着せさせることにより記録を行うインクジェット記録装置において、前記吐出されるインク液滴に何らかの引力を与え、前記記録媒体方向へ引き寄せる機構を具備することにある。本構成によれば、インク液滴を引き寄せる機構から発せられてインクに与えられる引力の大きさを調節することにより、インク吐出量を自由に制御することが可能となる。

[0010] 上記した吐出されるインク液滴に何らかの引力を与え、記録媒体方向へ引き寄せる機構は、具体的には記録媒体の前面に設けられた導電電極と、インク加圧室内のインクに電圧を印加するインク電極と、前記導電電極とインク電極との間に設けられたスイッチ及び加速電極により構成され、静電引力にてインク液滴を引き寄せるようにしたものである。

[0011] そして、上記構成のインクジェット記録装置は、導電電極とインク電極との間の印加電圧の大きさを与え、電圧の印加時間を変え、あるいは両者を変え、インク液滴の大きさを変更する。

[0012] また、本構成においては、導電電極とインク電極の間に電圧を印加して、インク液滴速度を制御し、特にインク液滴速度を一定にすることも可能である。

[0013]

[発明の実施の形態] 本発明について図面に基づき説明する。

[0014] 図1は本発明の一例となるインクジェット記録装置の記録ヘッド部分の基本構成を示すものである。

[0015] インク加圧室隔壁2と振動板3の間に形成されるインク加圧室6にインクが満たされている。インク加圧室6の一方にはインクを供給するインク供給口12が連通されている。また、インク加圧室隔壁2の他方にはインク吐出孔7が連通しており、振動板3上に取り付けられた圧力発生器4の位置に於いて、インク吐出孔7からインクが液滴11として吐出される。

[0016] 一方、記録媒体8の背面には導電電極9が配置されている。インクは導電性であり、インク電極6により電気的に接続され、導電電極9との間にスイッチ1を介して加速電圧10により10.0V〜80.00V程度の電圧が印加される。なお、導電電極9は前記インクによる汚れ、濡れなどによる各電極間の短絡を防ぐため、絶縁性の被覆を施している。

(3)

[0017] 上記構成の記録装置における動作を図2ないし図4により説明する。

[0018] 図2は圧力発生器4を駆動する際に印加される電気パルス波の電圧と時間遷移との関係を示すグラフである。また、図3はインク液滴11の形状の変化、図4はインク液滴を引き寄せる機構を駆動する際に印加される電気パルス波の電圧と時間遷移との関係を示すグラフである。

[0019] 図2に示す電圧波形が圧力発生器4に印加されると、圧力発生器4が変位を始め、 $t=T_0$ においてインク加圧室6内が加圧され始める。その後、インク吐出孔7近傍のインクの挙動は、図3のA→B→C→D→Eの状態を経て、 $t=T_a$ の時に、Fに示すようにインク液滴11がインク吐出孔7より吐出し、 $t=T_b$ に、Gに示すようにインク液滴11は記録媒体8に着弾する。

[0020] 本発明においては、インク加圧室6が加圧され始めてからインク液滴11が吐出するまでの間、すなわち図2中の矢印14に示す範囲（ T_0 から T_a の間）内においてインク液滴11を引き寄せる機構を駆動させ、インク吐出量を制御する。本例では前述したように、インクに与える引力として静電引力を利用している。

[0021] すなわち、図2の矢印14の範囲内において図1のスイッチ1を接続することにより、インクは加速電圧10によって導電電極9との間に電圧が印加される。これによりインクは帯電され、静電引力により導電電極9の方向に引き寄せられ、インク液滴11は静電引力の大きさに応じて成長し、所定の大きさとなったところでインク吐出孔7より吐出する。

[0022] 上述したインク吐出方法において、インク吐出量の制御方法は3種類ある。

[0023] 第一の方法は、インク電極6と導電電極9との間に印加する電圧の1/7で表される電圧 V_0 （吸引電圧）の大きさを与える方法である。つまり、図4の矢印15（電圧）の大きさを変化させる。圧力発生器4のみの駆動により吐出するインク量を最小とし、より大きなインク吐出量を得たい場合には、インク電極6と導電電極9との間にかかる電圧を大きくすることにより、静電引力を増大させ、インク吐出量を大きくする。この場合、インクと導電電極9との間に電圧をかけている時間の長さ、つまり図4の矢印16は一定とする。

[0024] 第二の方法は、インク電極6と導電電極9との間に図4に表される電圧 V_0 を印加している時間を与える方法である。つまり図4の印加時間を示す矢印16の長さを変化させる。圧力発生器4のみの駆動により吐出するインク量を最小とし、より大きなインク吐出量を得たい場合には、インク電極6と前記導電電極9との間の電圧の印加時間を長くすることにより、静電引力が作用する時間を増やし、インク吐出量を大きくする。こ

(4)

の場合、インク電極6と導電電極9との間にかかる電圧の大きさ、つまり図4中の15は一定とする。

[0025] 第三の方法は、第一の方法の電圧制御と、第二の方法の時間制御とを組み合わせた方法である。

[0026] なお、上述したようにインク吐出量を変化させると、インク液滴速度が変化する場合がある。インク液滴速度のばらつきは記録媒体8への着弾位置のずれの原因となるので、インク液滴速度は補正する必要がある。そこで、本発明ではインク液滴速度の補正を次のように行う。

[0027] インク吐出孔7よりインク液滴11が吐出した後、つまり図2の $t=T_a$ から $t=T_b$ の間に、インク液滴を引き寄せる機構に図4の点線で示す18の電圧（加速電圧）をかけて駆動する。これによりインク液滴に静電引力を働かせ、インク液滴を加速させることが可能となる。

[0028] 前述した加速電圧18は、あらかじめ実験によりインク吐出量に対応したインク液滴速度を調整し、その速度のばらつきをインク液滴速度を調整への印加電圧および電圧印加時間を調整して制御することにより、容易に補正可能である。この場合、インク液滴を引き寄せる機構の駆動範囲は、インク加圧室6が加圧されはじめてからインク液滴11が前記記録媒体8に着弾するまでの間、すなわち図2の矢印13の範囲となる。上述したインク液滴速度の補正は、インク吐出量制御の方法の第一ないし第三の方法を実行した後に行うが、これに限らず、単にインク液滴速度を補正する目的のみに適用してもよい。

[0029] なお、本例においては導電電極9側が正極、インク電極6が負極となるように電圧を印加しているが、逆極性であっても良い。

[0030] 一方、インク液滴11が前記記録媒体8に着弾した直後から圧力発生器4により次のインク液滴が吐出しようとする瞬間までの間に静電引力が作用する。不必要なインク液滴が吐出し、記録媒体8上に不要なノイズを形成してしまう可能性がある。この現象を防

ぐためには静電引力の発生周期がインク液滴の飛行時間よりも長くなければならない。

[0031] すなわち、インク吐出孔7から前記記録媒体8までの距離を L 、インク液滴速度を v とすると、インク液滴の飛行時間 $A=L/v$ で表され、スイッチ1の駆動周波数を f とすると、静電引力の発生周期は $1/f$ で表される。これらの条件より、 $1/f > A$ 、つまり $f < v/L$ を満たす必要がある。また、インク液滴が前記記録媒体8に着弾した直後から前記圧力発生器4により次のインク液滴が吐出しようとする瞬間までの間に静電引力が働かないように、この区間では静電引力が発生しないように前記スイッチ1を開放する必要がある。

[0032] なお、前記圧力発生器4とインク液滴を引き寄せる機構の駆動は同期して行なわれなければならない。つまり前記圧力発生器4に印加する電気パルスの周波数と、前記スイッチ1の駆動周波数 f は同じである。

[0033]

[発明の効果] 以上、本発明によればインク吐出量を自由に制御することができ、消らかな階層表現を損なうことなく印刷効率を向上させることができる。

[図面の簡単な説明] 図1は本発明の記録装置の記録ヘッド部分の基本構成を示す概略断面図。

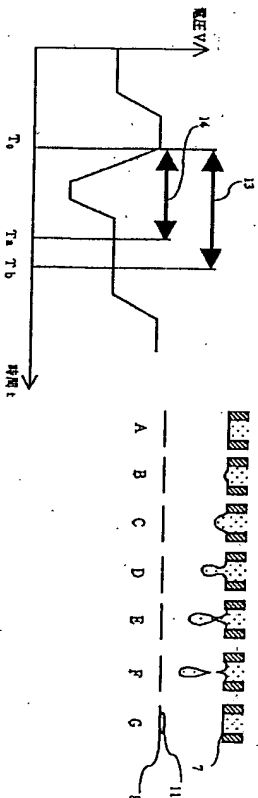
図2は圧力発生器を駆動する印加電圧と時間との関係を示すグラフ。

図3はインク液滴の吐出形状の時間遷移を示す図。図4はインク液滴を引き寄せる機構の印加電圧と時間との関係を示すグラフ。

[符号の説明] 1はスイッチ、2はインク加圧室隔壁、3は振動板、4は圧力発生器、5はインク電極、6はインク加圧室、7はインク吐出孔、8は記録媒体、9は導電電極、10は加速電圧、11はインク液滴、12はインク供給口である。

[図3]

[図2]



THIS PAGE BLANK (USPTO)